Die Bedeutung der Kartoffel für die Ernährung und Wirtschaft Preussens unter besonderer Berücksichtigung der Statistik

---

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
genehmigt
von der Philosophischen Fakultät
der
Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin.

R. UNIV.
BIBLIOTHEK
BERLIN

Von

Anselm Lippisch
aus München

Tag der Promotion: 15. April 1918

0

Referenten: Prof. Dr. **Ballod**
Prof. Dr. **Sering**

Emil Ebering, Berlin NW 7, Mittelstraße 29

Meiner lieben Braut Dorothea Ansorge

gewidmet

Inhalt.

Seite

Erstes Kapitel. Der Wert der Kartoffel.

1. Die chemische Zusammensetzung der Kartoffel und der sich daraus ergebende Nährwert für den Menschen und für das Vieh. 7
2. Die organische Beschaffenheit der Kartoffel und der daraus folgende Wert für die Landwirtschaft in bezug auf den Ackerbau und die Viehzucht. 14
3. Der Wert der Kartoffel für die landwirtschaftlichen Gewerbe 20

Zweites Kapitel. Die Erzeugung und der Bau der Kartoffel mit besonderer Berücksichtigung der Statistik.

1. Allgemeine Uebersicht über die Entwicklung des Kartoffelbaus in Preußen. 26
2. Statistische Uebersicht über die Entwicklung in den Jahren 1878—1913. 30
3. Die Methoden der amtlichen preußischen Statistik und ihre Mängel. 32
4. Die Probe auf die Richtigkeit der amtlichen preußischen Statistik. 35
5. Versuch einer Umrechnung der amtlichen preußischen Statistik auf Grund der 1915 veröffentlichten Ergebnisse 39

Drittes Kapitel. Der Kartoffelverbrauch in Preußen und im Deutschen Reich.

1. Der Verbrauch nach den Berechnungen Behrends. 46
2. Kritik dieser Berechnungen und Verbrauch auf Grund der neuen Zahlen. 49

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544328_0101

Erstes Kapitel.

Der Wert der Kartoffel.

1. Die chemische Zusammensetzung der Kartoffel und der sich daraus ergebende Nährwert für den Menschen und für das Vieh.

Die chemische Zusammensetzung der Kartoffel ist nach dem landwirtschaftlichen Kalender von Mentzel und von Lengerke bei einem Wassergehalt von 74% und 26% Trockensubstanz

Roheiweiß	2,1%
Rohfett	0,1%
Stickstofffreie Extraktstoffe	21,9%
Rohfaser	0,8%
Asche	1,1%

bei einem Wassergehalt von 83% und 17% Trockensubstanz

Roheiweiß	1,6%
Rohfett	0,1%
Stickstofffreie Extraktstoffe	13,9%
Rohfaser	0,6%
Asche	0,8%

Diese Zahlen gelten für eine gehaltreiche und eine wasserreiche Kartoffel. Im großen Durchschnitt kann man folgende Zusammensetzung annehmen

75% Wassergehalt und 25% Trockensubstanz

Roheiweiß	2,1%
Rohfett	0,1%
Stickstofffreie Extraktstoffe	21,0%
Rohfaser	0,7%
Asche	1,1%

Je nach der Witterung des Jahres, nach der Sorte und dem Boden ist die chemische Zusammensetzung der Kartoffel großen Schwankungen unterworfen. Nach Pott unterliegt sie folgenden Grenzwerten:

Trockensubstanz	15— 35%
Roheiweiß	0,8— 4,4%
Rohfett	0,03— 0,8%
Stickstofffreie Extraktstoffe	15,7—29,9%
Rohfaser	0,27— 2,7%

Wenn wir die chemische Zusammensetzung der Kartoffel betrachten, so sehen wir, daß ungefähr dreiviertel der Frucht aus Wasser besteht. Der hohe Wassergehalt ist die Ursache ihrer leichten Verderblichkeit und der damit verbundenen schwierigen Aufbewahrung, welche das Faulen, das Erfrieren und Erkranken, und die große Empfindlichkeit gegen Verletzungen begünstigt. Diese Nachteile ihrer chemischen Zusammensetzung werden aber durch den großen Wert, den die Trockensubstanz bietet, übertroffen. Der größte Teil der Trockensubstanz besteht aus stickstofffreien Extraktstoffen oder Stärke, wozu ein geringer Teil Roheiweiß hinzutritt, der Fettgehalt ist aber nur so klein, daß er kaum in Betracht zu ziehen ist. Um den Nährwert zu ermitteln, müssen wir die Wärmeeinheiten der einzelnen Nährstoffe feststellen.

1 g Stärke stellt 4,1 W. E., 1 g Eiweiß 4,1 W. E., 1 g Fett 9,3 W. E. dar, das wäre auf die mittlere Zusammensetzung angewendet 21,0 . 4,1 = 86,1 W. E. + 2,1 . 4,1 = 8,61 W. E. + 0,1 . 9,3 = 0,93 W. E. = 95,64 W. E.

Der menschliche Körper braucht zu seiner Erhaltung bei mittlerer Arbeitsleistung auf den Quadratmeter Körperoberfläche 1400 W. E. Da der Körper des Erwachsenen durchschnittlich 2 qm Oberfläche besitzt, also 2800 W. E. Um diese aus der Kartoffel zu erhalten, benötigte er also 1458 g . 2 = 2916 g, also beinahe 3 kg. Abgesehen davon, daß es dem Körper sehr schwer fallen würde, diese große Menge zu bewältigen, würden ihm doch nicht die genügenden Nährstoffe hinzugeführt werden, da das nötige Eiweiß fehlt. Der durchschnittliche Eiweißbedarf des Körpers beziffert sich nach Dr. R. Thomas „Nahrung und Ernährung" auf 118 g. An Eiweiß enthalten aber 3 kg nur 63 g, also etwas über die Hälfte des Bedarfs. Es geht daraus hervor, daß die Kartoffel als Nahrungsmittel unbedingt einer eiweißreichen Ergänzung bedarf. In der Praxis wird diese Forderung schon längst erfüllt, und man kann beobachten, daß in Gegenden, wo die Kartoffel die Grundlage der Ernährung bildet, z. B. der aus der eiweißreichen Magermilch hergestellte Quarkkäse meist zu dem Kartoffelgericht gegeben wird. Neben dem Nährwert ist der Geschmackswert eines Nahrungsmittels zu würdigen, und erst das Zusammenwirken beider kann dem Nahrungsmittel den Wert für den Menschen geben. Hier zeichnet sich die Kartoffel besonders aus. Sie ist äußerst wohlschmeckend und kann in vielen Formen, die sich ebenfalls durch den Geschmack auszeichnen, zubereitet werden. Das aus der Trockenkartoffel oder aus frischen Kartoffeln hergestellte Mehl eignet sich vorzüglich als Beimischung zum Brot, wie wir es jetzt durch den Krieg in weitem Maße angewendet haben. Hierdurch und durch den hohen Stärkegehalt ist die Kartoffel wie keine andere Frucht neben dem Getreide geeignet, die Grundlage der menschlichen Ernährung zu bilden.

Wie verhält sich nun die Kartoffel in bezug auf die tierische Ernährung und welche Rolle spielt sie dabei: die

Kartoffel wird an das Vieh in verschiedenen Formen gereicht, erstens als Frischkartoffel, dann als gedämpfte Kartoffel, in eingesäuertem und in getrocknetem Zustande. Bei den beiden ersten Arten der Verfütterung als frische oder gedämpfte behält die Kartoffel die gleiche oben angeführte chemische Zusammensetzung und wird nach Wärmeeinheiten, wie oben gesagt, ausgenutzt. Bei der Einsäuerung geht ein geringer Teil der Nährstoffe durch die Gärung verloren, dafür ist das Futter sehr bekömmlich, da es nach den Versuchen von Zuntz und Dr. Markoff den Gärungsprozeß in dem Verdauungsapparat des Wiederkäuers, durch den die Rohfaser und N-freie Extraktstoffe in trennbare Gase Methan und Wasserstoff verwandelt werden und dadurch ein Energieverlust bewirkt wird, einschränkt. Dem gegenüber steht wieder ein Verlust durch die Milchsäure, die in dem Sauerfutter enthalten ist. Die Bedeutung der eingesäuerten Kartoffeln liegt darin, daß die Frischkartoffel durch die Einsäuerung aus ihrem leicht verderblichen Zustand in einen haltbareren überführt wird. Die Verluste durch Einsäuerung werden durch die Verluste bei den Frischkartoffeln infolge des Faulens, Erfrierens usw. ausgeglichen, und man hat das Sauerfutter immer sicher zur Verfügung. Dasselbe ist den Pferden besonders bekömmlich, nach den Ausführungen des Herrn v. Hertzberg Hobüch, gehalten in der Techn. Versammlung des V. d. L. in Deutschland am 21. II. 14. Er führt aus, daß er seine gesammten Pferde mit aus gedämpften Kartoffeln hergestelltem Sauerfutter ernährt und dabei hohe Arbeitsleistungen erzielt. Durch dieses Futter, von dem er 35 Pfd. pro Kopf und Tag den Pferden gibt, spart er an ausländischen und eigenen Futtermitteln. Der Verlust bei der Einsäuerung kann nach Ausführungen von Dr. W. Völtz in derselben Versammlung durch Impfung der Kartoffeln, durch Reinbazillenkulturen und durch Verwendung von gemauerten Gruben auf 5% herabgemindert werden, während

er bei dem gewöhnlichen Verfahren, das auch Herr v. Hertzberg Hobüch gebraucht, ungefähr 10% und darüber beträgt. Die Kartoffel bildet also in eingesäuertem Zustande ein besonders gutes Pferdefutter und wird auch an Wiederkäuer und Schweine als Beigabe zu anderem Futter gegeben. Neben der eingesäuerten Kartoffel kommt noch die Trockenkartoffel in Frage. Ihre chemische Zusammensetzung ist nach Kellner folgende:

Wasser	12%
Asche	3,9%
Rohfett	0,4%
Rohprotein	7,4%
Rohfaser	2,3%
Stickstofffreie Extraktstoffe	74,0%

Aus dieser Zusammensetzung ist ersichtlich, daß die Trockenkartoffel gegenüber der Frischkartoffel ein konzentriertes Futter darstellt, da sich bei ihr auf gleichem Volumen eine größere Menge Nahrungsmittel vorfindet. Sie ist für die Tiere sehr bekömmlich, und Fütterungsversuche haben hohe Verdauungswerte ergeben. Die Trockenkartoffel ist durchaus als ein Kraftfutter anzusehen und geeignet, Mais und Hafer zu ersetzen. Nach Ausführungen des Kgl. Oekonomierats und Rittergutsbesitzers Alfred Weissermel, erschienen als Flugblatt der B. V. K., eignet sie sich vorzüglich als Schweinefutter und dient dazu, einen großen Teil des Körnerfutters zu ersetzen. An Pferde verfüttert derselbe ebenfalls Trockenkartoffeln mit den besten Erfolgen. Hier dient Kleeheu als eiweißreiche Beigabe, während das Körnerfutter ganz vermieden wird. Prof. Parow berichtet über Ergebnisse von Fütterungsversuchen bei Pferden ohne Beifütterung von Körnern, die zeigen, daß die Trockenkartoffel einen völligen Ersatz des Körnerfutters gewährleistet. Dr. K. Bischoff führt im Flugblatt Nr. 12 der B. V. K. an, daß unbedenklich ein Drittel bis die Hälfte des sonst

in Form von Mais oder Hafer gereichten Futters durch Trockenkartoffeln ersetzt werden. Wenn auch die Meinungen darüber, in wie hohem Maße die Trockenkartoffel Körnerfutter und anderes Kraftfutter beim Vieh ersetzen kann, auseinandergehen, so zeigen die angestellten Versuche und die Erfahrungen der Praxis, daß die Trockenkartoffel zu den höchstverdaulichen und verwertbaren Futtermitteln gehört, und daß sie in weitem Maße zur Viehfütterung herangezogen werden kann. Teilweise kann sie das Futter ganz ersetzen, teilweise die Ration an anderem Kraftfutter beschränken. Es bestand bis vor nicht allzulanger Zeit ein Vorurteil gegen das Kartoffelfutter, weil man fürchtete, den Tieren zu wenig Eiweiß zukommen zu lassen, bei den Pferden kam noch hinzu, daß die Kartoffelfütterung Koliken und andere Erkrankungen hervorrufen sollte. Dies letztere hat Herr Oek.-Rat Weissermel richtiggestellt, insofern, als er nachwies, daß bei geeigneter Zubereitung und bei großer peinlicher Sauberkeit keine Erkrankungen vorkommen, sondern im Gegenteil die Pferde sich vorzüglich halten. Dr. W. Völtz, der die Erfahrungen des eben Genannten berücksichtigt, hat ebenfalls darüber Beobachtungen gemacht, veröffentlicht in Heft 6 der Arbeiten der B. V. K., und kommt dabei zu folgenden Ergebnissen: die Kartoffel eignet sich vorzüglich als Pferdefutter, bei der Zubereitung ist größte Sorgfalt zu verwenden. Eine Beigabe von Mineralien ist durch den geringen Gehalt der Kartoffeln daran nötig. Der Gehalt an verdaulichem Eiweiß kann für Arbeitspferde ungefähr um 25% niedriger bemessen werden, als die Kellnerschen Normen fordern. Außerdem ist der Gehalt der Kartoffel an verdaulichem Eiweiß 10 mal so groß, wie Kellner angegeben hat. Den Nachweis hat Dr. Völtz in Nr. 38—38 der Zeitschrift für Spiritusindustrie 1914 erbracht, nach Versuchen mit Kartoffeln an Schwein und Schaf, in Gemeinschaft mit N. Muhr. Es zeigte sich demnach, daß das Kar-

toffeleiweiß zu 75—80% verdaulich ist, also die Kartoffeln im Durchschnitt anstatt 0,1 1% verdauliches Eiweiß aufweisen und 1,6% verdauliches Rohprotein. In den neuesten Angaben über die Verdauungswerte der Kartoffel ist man bereits zu anderen als den Kellnerschen Zahlen gekommen und durch sie werden die Erfahrungen des Herrn Dr. W. Völtz noch gestützt. So ergeben die Tabellen von A. Trampe in dem Heft „Fütterung unseres Viehstandes" bei Reinhold Kühn, Berlin 1916, folgende Verdauungswerte für Eiweiß und Amide:

bei	wasserreicher	Kart. von	18%	Trockensbst.	0,9 verd. Eiw.
„	wasserreicher	„	„ 26%	„	1,0 „ „
„	mittlerer	„	„ 25%	„	1,1 „ „
„	gefrorener	„	„ 38%	„	0,8 „ „
„	eingesäuerter	„	„ 44,7%	„	1,2 „ „
„	gefr. u. einges.	„	„ 31,0%	„	1,0 „ „
„	getrockneter	„	„ 88,0%	„	2,0 „ „

Das ist im Durchschnitt ein wesentlich höherer Wert, als ihn Kellner angibt. Hieraus erklärt es sich auch, daß sich die Kartoffel bei der Fütterung so bewährt hat. Diese Ergebnisse sind von äußerster Bedeutung, da sie zeigen, daß der Nährwert um ein Wesentliches größer ist, als man früher annahm, und die Kartoffel in noch höherem Maße geeignet ist, ausländische Futtermittel zu verdrängen. Neben diesem direkt auf der Kartoffel basierenden Futter kommt noch das Abfallprodukt aus Kartoffeln verarbeitenden Industrien wie Brennereien in Betracht, die Schlempe. Sie bildet ein hervorragendes Kraftfutter, da in ihr das Eiweißverhältnis ein bedeutend engeres wie bei der Kartoffel ist. Bei 3,2% verdaulicher Stärke besitzt sie 1,2% verdauliches Eiweiß und wird vom Vieh vorzüglich ausgenützt. Wenn wir das Gesagte noch einmal kurz zusammenfassen, so ergibt

sich, daß die Kartoffel auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung, der sich eine hohe Verdaulichkeit und ein großer Geschmackswert zur Seite stellen, ein vorzügliches Nahrungsmittel für den Menschen bildet, und ein ausgezeichnetes Futtermittel für das Vieh abgibt.

2. Die organische Beschaffenheit der Kartoffel und der daraus folgende Wert für die Landwirtschaft in bezug auf den Ackerbau und die Viehzucht.

Die Kartoffel besitzt einen hohen Grad von Anpassungsfähigkeit in bezug auf den Boden und das Klima. Aus ihrer Heimat, den südamerikanischen Anden, hat sie sich bis über die Polargrenze nach Norden und bis in die nordafrikanischen Küstenländer, ja in geringerer Ausdehnung auch auf den Plateaus von Südafrika tief nach Süden ausgebreitet. Nach Engelbrechts Landbauzonen scheint ihr das gemäßigte feuchte Klima der west- und mitteleuropäischen Länder am besten zuzusagen gegen das Kontinentalklima Osteuropas. Daß die Kartoffel in den heißen Mittelmeerländern weniger gebaut wird, ist mehr auf die Abneigung der Bevölkerung gegen das Essen dieser Frucht als auf Nichtgedeihen zurückzuführen. Außer in Europa wird sie, wie schon bemerkt, in Afrika angebaut und dann in Amerika und in Australien. Ihre Höhenverbreitung geht in Mitteleuropa bis 1400 m. Die von ihr benötigten Wärmemengen sind nach Werner 1300—3000° C, woraus wieder ihre klimatische Anpassungsfähigkeit ersichtlich ist. Nur gegen Frost ist die Kartoffel äußerst empfindlich, weshalb sie auch erst so spät gesetzt wird. Treten trotzdem noch

Fröste auf, so erfriert das gebildete Kraut und die Kartoffel muß dieses wieder neu erzeugen, wodurch sie natürlich an Kraft einbüßt, jedoch ihre Lebensfähigkeit erhält, während im Herbst auftretende Fröste ihrem Wachstum ein Ziel setzen, was namentlich für späte Sorten eine Minderung des Ertrages bedeuten kann. Gegen große Hitze ist die Kartoffel weniger empfindlich, was ihr Anbau in Australien, Nordafrika und Amerika bezeugt, jedoch scheint ihr das mitteleuropäische Klima am meisten zuzusagen.

Was ihren Wasserbedarf anbetrifft, so ist die Kartoffel von günstiger organischer Beschaffenheit. Ihr Wasserverbrauch in bezug auf ihr Volumen ist sehr gering und die als Wasserspeicher dienende entleerte Mutterknolle begünstigt die Ueberwindung trockener Zeiten. Ihr Wasserverbrauch ist nach Remy im ungefähren Durchschnitt bei einer normalen Hektarernte 15—20 000 dz, während der der Zuckerrübe 30 000 dz, bei unseren Getreidearten 23 000 bis 30 000 dz, beim Rotklee 25—30 000 dz erfordert. Bis Anfang Juli bedarf die Kartoffel keiner nennenswerten Niederschläge, da die selbst in leichten Böden enthaltene Feuchtigkeit ihrem Bedarf genügt. Dann setzt die Zeit ein, wo der Kartoffel Regen nötig ist, und zwar ist das in Deutschland meist die Zeit der Gewitter. Fällt in der Zeit vom Juli bis zur ersten Hälfte des August kein oder nur wenig Regen, so kann dieser Ausfall nicht durch spätere Regen ausgeglichen werden und die Ernte wird nur gering. Spätere Regen sind sogar noch schädlich, da sie leicht Krankheiten der Kartoffel zur Folge haben. Der Regenfall im Juli pflegt im allgemeinen für den Ausfall der Ernte bestimmend zu sein. Bei der Kartoffel kann auf unseren Böden weniger ein Feuchtigkeitsmangel als ein Ueberschuß verderblich werden, da bei größrer Trockenheit der Ausfall am Gewichtsertrag vielfach durch das Mehr an Stärkegehalt ausgeglichen oder doch vermindert wird. Je wasserärmer die Knolle ist, desto stärke-

haltiger pflegt sie zu sein. Starke Feuchtigkeit beeinträchtigt erstens die Haltbarkeit, begünstigt weitgehende Erkrankungen und vermindert den Stärkegehalt. Im allgemeinen kann man sagen, daß warme, nicht zu nasse Sommer die besten Ernteergebnisse hervorrufen.

Selbstverständlich ist bei den Niederschlägen auch die Bodenart zu berücksichtigen. Ein schwerer Boden kann den Regen besser zurückhalten als ein leichter Sandboden. Was nun die Bodenart betrifft, deren die Kartoffel zu ihrem Gedeihen bedarf, so zeigt sie sich hier wieder sehr genügsam. Ueberwiegend ist sie überhaupt eine Sandbodenpflanze, da erstens ihre Wurzeln einen leichten lockeren Boden verlangen, und zweitens sie in bezug auf Wasser äußerst genügsam ist. Ihr Anbau vornehmlich ist es, der die leichten Sandböden der landwirtschaftlichen Kultur erschlossen hat und eine intensive Wirtschaft auf diesen sonst so armen Böden ermöglichte. Auf den ganz leichten Sandböden ist der Anbau allerdings sehr unsicher und ganz vom Wetter abhängig, so daß sich meist die Kosten nicht rentieren. Als bester Kartoffelboden ist der lehmige Sandboden oder sandige Lehmboden anzusehen und auf ihm gibt die Kartoffel die größten Erträge, da in ihm sich die Feuchtigkeit am besten hält und infolgedessen dem Wasserbedarf genügen kann. Ist der Boden aber schwer, also nur Lehm oder Tonboden, so beeinträchtigt er wiederum den Ertrag, da hier das Wasser zu lange gehalten wird. Vor allem, wie schon bemerkt, braucht die Kartoffel einen lockeren, gut durchgelüfteten Boden, da sie nur ein geringes Wurzelvermögen besitzt. Gegen freie Säure im Boden ist die Kartoffel wenig empfindlich, dagegen liebt sie nicht Kalk. Man kann im allgemeinen sagen, daß die Kartoffel eine anspruchslose Pflanze ist, was den Boden anbetrifft, nur in einem Punkte ist sie anspruchsvoll, sie verlangt unbedingt gut gelockerten und durchgelüfteten Boden. Ueberhaupt stellt die Kartoffel ziemlich

hohe Anforderungen, wo es auf Bearbeitung und Düngung des Bodens ankommt. Ihr Bedarf an Nährstoff ist groß, vor allem zeichnet sie sich durch großen Kalibedarf aus, der Bedarf an Stickstoff, Phosphorsäure, Kalk und Magnesia ist auch größer als der der Getreidearten. Vor allem bevorzugt die Kartoffel Stallmistdüngung, da derselbe erstens zur Lockerung des Bodens beiträgt und gerade zur Zeit des größten Nahrungsbedarfes am besten aufschließbar ist. Nach Untersuchungen von Schultz-Lupitz, veröffentlicht in Heft 7 der Arb. d. D. L. G., „Zwischenfruchtbau auf leichtem Boden", eignet sich die Kartoffel besonders gut zur Ausnutzung der Gründüngung, die ihr die Wasserversorgung durch tiefe Wurzeln erleichtert und den nötigen Stickstoff zuführt. Wie der Stallmist, so zerfällt auch die Gründüngung erst spät und trifft dann gerade mit der Zeit des stärksten Nahrungsaufnahmebedürfnisses der Pflanze zusammen, wird also auf diese Weise am besten ausgenutzt. Die Kartoffel besitzt eine große Fähigkeit, den eingepflügten Stickstoff aus Gründüngung aufzunehmen. 25 a mit Hafer bestanden, ergab 11,4 kg Stickstoff, während dieselbe Fläche mit Kartoffeln bestanden 24—27,5 kg ergab, d. h. also, daß die Kartoffel die Gründüngung in weitestem Maße ausnutzt und somit eine billige Stickstoffgewinnung darstellt. Durch ihre hohen Ansprüche an die Kultur des Bodens trägt die Kartoffel sehr zu seiner Verbesserung bei und durch den Bau dieser Frucht haben sich die Erträge des Getreides um ein Ansehnliches gesteigert. Die durch den Anbau der Kartoffel nötige Lockerung und Lüftung des Bodens, seine Reinigung vom Unkraut und ihr großes Düngungsbedürfnis haben sie für den landwirtschaftlichen Betrieb auf leichteren Böden zu einer unentbehrlichen Kulturpflanze gemacht, da sie durch ihre Eigenschaften geeignet ist, die Brache zu ersetzen und außerdem hohe Erträge liefert. Auch läßt sich durch sorgfältige Kultur der Ertrag der Kartoffel immer weiter steigern.

Es kommt hier in Betracht erstens die Bearbeitung und Düngung des Bodens, und zweitens die Sortenauswahl. Die Kartoffelzüchtung steht auf hoher Stufe und bemüht sich, je nach dem Boden und Klima und nach den Verwendungsansprüchen die besten Arten zu züchten. Durch geschickte Sortenauswahl können die Ernten gesteigert werden und ihrer Qualität oder Verwendung am besten entsprechen. Die Ernteergebnisse sind auf dem entsprechenden Boden bis 350 dz auf den Hektar gesteigert worden und zeigen, daß auf diese Weise die Erträge des Bodens in weitem Maße zu vergrößern sind. Die Kartoffel nimmt demzufolge eine besondere Stellung in der Landwirtschaft ein, sie trägt zur Verbesserung des Bodens bei, ersetzt die Brache, wodurch sie die Fruchtfolge erleichtert und eine intensive Ausnutzung des Landes gestattet. Ihr Anbau und ihre Kultur bedeutet somit für die Landwirtschaft eine Vermehrung des Bodenwertes und damit einen eigenen Wertzuwachs. Ohne die Kartoffel ist die Landwirtschaft auf den leichteren Böden heutzutage gar nicht denkbar und ihr Anbau hat zu ihrem großen Aufschwung in den letzten 50 Jahren wesentlich beigetragen.

Jedoch bietet eine Eigenschaft der Kartoffel für den Landwirt eine große Erschwerung, und das ist ihre schlechte Haltbarkeit, die, wie eingangs bemerkt, auf ihrem hohen Wassergehalt beruht. Sie macht die Aufbewahrung der Kartoffel zu einer schwierigen Frage, und trotz aller Sorgfalt erleidet der Landwirt fast immer 10% Verlust. Im allgemeinen wird die Kartoffel in Mieten aufbewahrt, die gleich auf den Kartoffelfeldern angelegt werden. Diese Mieten dienen dazu, die Kartoffel vor Frost und Nässe zu schützen. Werden diese Mieten aber nicht sorgfältig angelegt und nur mit gesunden Knollen beschickt, so kann leicht der ganze Inhalt verderben. Neben diesen Verlusten durch Erfrieren und Verfaulen treten noch die Verluste, die durch

den Lebensprozeß innerhalb der Knolle verursacht werden, hinzu. Die Knolle, da sie ein lebender Organismus ist, atmet, und bei dieser Atmung findet ein Umwandlungsprozeß in der Knolle statt, zugleich werden Stoffbestandteile veratmet, wodurch natürlich ihr Inhalt vermindert wird. Neben den Schwierigkeiten der Aufbewahrung treten noch die des Transportes hinzu, nicht nur ihr großes Volumen ist eine Erschwerung, sondern auch ihre Frostempfindlichkeit, die in den Wintermonaten, solange Frostgefahr besteht, einen Transport unmöglich macht. Dieser sehr unangenehmen Seite des Kartoffelbaues suchte man dadurch zu begegnen, daß man Methoden ersann, die Kartoffel in ein Dauerfutter überzuführen. Für die eigene Wirtschaft kommt hier das Einsäuern in Betracht, das auf billige Art eine Dauerware erzielt. Allerdings kommt die eingesäuerte Kartoffel nur als Viehfutter in Betracht, aber da es sich gerade beim Viehfutter um große Mengen handelt, ist es das geeignetste Verfahren. In 1 m tiefen Gruben wird die Kartoffel in rohem, geriebenem oder in gedämpftem und geriebenem Zustande fest eingestampft, mit Stroh und Erde bedeckt und der Gärung überlassen. Wie schon oben bemerkt, kann durch Impfung mit Bakterien-Reinkultur die Gärung ganz besonders günstig gestaltet werden. Das so hergestellte Futter hält sich lange und bietet, wie schon angeführt, ein gutes Viehfutter. Neben diesem nur für die eigene Wirtschaft geeigneten Verfahren ist dann das Trockenverfahren zu nennen, das die Kartoffeln durch heißen Dampf oder Gase, nachdem sie vorher zerkleinert worden sind, trocknet und sie damit in eine Dauerware überführt. Die Trockenkartoffeln haben einen Feuchtigkeitsgehalt von 12% und können leicht aufbewahrt und verfrachtet werden, und bieten ein vorzügliches Futter für das Vieh und in gemahlenem Zustand ein Nahrungsmittel für den Menschen. Diese Verfahren ermöglichen es, der Schwierigkeit des Auf-

bewahrens entgegenzutreten und den Landwirt vor großen Verlusten zu bewahren.

3. Der Wert der Kartoffel für die landwirtschaftlichen Gewerbe.

Neben der Bedeutung der Kartoffel für die Ackerbauwirtschaft und Viehhaltung tritt noch die Bedeutung derselben als Rohstoff für verschiedene landwirtschaftlichen Gewerbe wie Brennereien, Stärkefabriken und Trocknereien hinzu. Diese Industrien, die durch die Kartoffel versorgt werden, bilden eine große Stütze der Landwirtschaft und haben namentlich auf von größeren Verbrauchsgebieten entfernt liegenden Gegenden, die ihres leichten Bodens wegen in der Hauptsache auf Kartoffelbau angewiesen sind, günstig eingewirkt und wesentlich zu ihrem Gedeihen beigetragen. Da die Kartoffel ihres großen Volumens wegen sich in großen Massen zum Transport wenig eignet, ist es das Streben des Landwirts, sie an Ort und Stelle zu verwerten oder aus ihr ein Produkt herzustellen, das durch höheren Wert und geringeres Volumen sich besser zum Transport eignet. In der Spiritusbrennerei wie in der Stärkefabrikation und in der Trocknung sind diese Aufgaben gelöst und bieten dem Landwirt eine gute Verwertung seines Produktes, und zwar in zweierlei Hinsicht, erstens durch das Hauptprodukt dieser Industrien, und zweitens durch das Abfallprodukt. Bei der Brennerei wird der in der Kartoffel enthaltene Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, den die Pflanze aus der atmosphärischen Luft in sich aufgenommen hat, in Alkohol verwandelt. Die übrigen Bestandteile, die aus dem Boden stammen, bilden das Abfallprodukt, genannt Schlempe. Diese ist ein sehr stickstoffreiches Produkt, dem noch Kohlehydrate und Aschebestandteile beigemengt sind,

und bietet ein vorzügliches Kraftfutter für das Vieh. Eine Brennerei ermöglicht also eine ausgedehnte Viehhaltung, und es geht bei ihrem Betriebe nichts von den Nährstoffen des Bodens verloren, weil diese in der Schlempe zurückbleiben und bei der Viehfütterung als Dung wieder dem Boden zugeführt werden. Außerdem bildet die Brennerei einen guten Ausgleich der Arbeiten, da der Betrieb meist im Winter stattfindet, der sonst für die Arbeiter auf dem Lande keine Beschäftigung bietet. Außer auf Spiritus kann nun die Kartoffel auch auf Stärke verarbeitet werden. Hier ist das Hauptprodukt nasse und getrocknete Stärke. Die feuchte Stärke findet Verwendung zur Herstellung von Stärkesirup, Stärkezucker und Stärkecouleur; trockene Stärke wird in der Bäckerei und Konditorei als Kartoffelmehl verwendet, dann zur Herstellung von Kartoffelgraupen und Kartoffelsago, bei der Bereitung von Makkaroni und Nudeln, bei der Schokoladen- und Wurstfabrikation, für pharmazeutische Zwecke, bei der Herstellung von Waschpulvern und Seifen, bei der Appretur, für Klebstoffe, bei der Papierfabrikation, und zum Stärken der Wäsche. Als Abfallprodukt ist bei dieser Fabrikation die Pülpe, das ausgewaschene Kartoffelreibsel und die Abwässer zu nennen, in denen die Stickstoffbestandteile und Mineralien der Kartoffel enthalten sind. Die Pülpe, die in frischem Zustande noch 0,3% Eiweiß und 9,4% Stärke enthält, bietet wiederum ein gutes Viehfutter. Wenn man sie nicht gleich verfüttern kann, läßt sie sich durch Einsäuern oder Trocknen in ein gutes Dauerfutter überführen. Die Abwässer leitet man über Wiesen und benutzt sie somit als Düngemittel, auch werden auf diese Weise, ähnlich wie bei der Schlempefütterung, die dem Boden entzogenen Stoffe demselben wieder zugeführt. Die Stärkegewinnung ist bei Kartoffeln von einem Stärkegehalt von 20% von 100 kg 32—34 kg feuchte, oder 20—21 kg trockene Stärke, das übrige ist Pülpe und Abwasser.

Diese beiden Industrien bieten, wenn sie als landwirtschaftliche Nebenbetriebe gehandhabt werden, eine wichtige Stütze der kartoffelbauenden Landwirte. Sie haben die Verwendungsmöglichkeiten der Kartoffel um ein großes Stück erweitert und damit ihren Wert für den Landwirt gesteigert. Er ist auf diese Weise imstande, eine große Ernte gut unterzubringen, dabei sich ein vorzügliches, billiges Kraftfutter zu verschaffen, das eine ausgedehnte Viehhaltung ermöglicht, und außerdem den größten Teil der dem Boden entzogenen Nährstoffe wieder zurückgibt. Neben diesen Industrien nimmt die Trocknerei einen besonderen Platz ein. Sie dient dazu, die Kartoffel in einen haltbaren Zustand überzuführen und ergibt demzufolge kein Nebenprodukt, da sie die Kartoffel in ihren Bestandteilen erhält und nur das Wasser verdampfen läßt. Die Trocknerei ist also insofern besonders wichtig, weil durch sie die Kartoffel in ein haltbares Produkt verwandelt und damit dem großen Verlust, den sonst die Ernten bei der Aufbewahrung erleiden, gesteuert wird.

Die besondere Stellung der Trocknerei unter den kartoffelverarbeitenden Industrien kennzeichnet sich besonders in der Frage der Rentabilität. Bei den anderen Industrien wird die Kartoffel auf ein neues Produkt hin verarbeitet, wie Spiritus und Stärke, hier bleibt sie Kartoffel, nur das Wasser ist verdampft und die Kartoffel zerkleinert, teils in Flocken, teils in Schnitzel. Dem neuen Produkt steht kein Ersatz gegenüber, während die Trockenkartoffel immer eine Konkurrenz der Frischkartoffel darstellt. Die Brennerei wie die Stärkefabrikation werden deshalb immer Absatz finden und durchschnittlich bei guter Geschäftsführung Gewinn abwerfen. Sie bieten vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus eine vorteilhafte Verwertung der Kartoffel. Bei der Trocknung dagegen kann man nicht in diesem Sinne von Verwertung sprechen, sondern es handelt sich hierbei nur um

eine Ueberführung in einen anderen Zustand und hier gestaltet sich deshalb die Frage nach der Rentabilität ungleich schwieriger. Dabei ist folgendes zu beachten: ein Zentner Kartoffeln kostet im Durchschnitt 2 M. Da 10% Verlust in Frage kommen, wäre das also ein Verlust von 0,20 M. Einen Zentner zu trocknen kostet bis jetzt im Durchschnitt 0,35 M. Zunächst erscheint es billiger, 10% verderben zu lassen, als zu trocknen, da für den Zentner 0,15 M. dadurch gespart werden. Was ist bei dieser Sachlage aber in Betracht zu ziehen und wie verhält sich diese Frage in volkswirtschaftlicher und privatwirtschaftlicher Beleuchtung? Nehmen wir eine Kartoffelernte von 35 Mill. T. an, so gehen davon durchschnittlich 3,5 Mill. T. verloren. Das wäre bei einem Preise von 4 M. für den dz ein Verlust von 140 Mill. M. Außerdem kommt zu dem Verlust an Wert auch noch der Verlust an Nährwerten, der, da Deutschland nicht an einer Ueberproduktion daran leidet, wieder durch Ankauf vom Auslande, oder, wenn das nicht geht, wie im Kriege, durch eine Einschränkung der Viehhaltung ausgeglichen werden muß, was einen weiteren Verlust nach sich zieht. Wird aber soviel getrocknet, daß der Verlust auf ein Minimum herabgedrückt wird, d. h. derjenige Teil der Ernte, der nach Weihnachten, beziehungsweise Ende Januar, Anfang Februar zum Verzehr gelangen würde, so bleiben die Nährwerte erhalten und brauchen nicht vom Auslande eingekauft zu werden. Es wird an Nationalvermögen gespart und die höheren Trockenkosten kommen der Industrie, beziehungsweise dem Bergbau zugute, das Geld bleibt also im Lande. Volkswirtschaftlich ist es deshalb ohne Zweifel, daß die Trocknerei sich rentiert, ja sie bietet geradezu ein vorzügliches Mittel, das Volksvermögen, das sich in diesem Falle in Nahrungsmitteln äußert, zu erhalten und beträchtlich zu vergrößern.

In der Privatwirtschaft dagegen ist die Frage bedeutend schwieriger, eine rechnerische Betrachtung ist durch die

Berücksichtigung der verschiedensten Faktoren, die je nach der betreffenden Wirtschaft verschieden sind, so gut wie unmöglich, und man muß sich mit mehr allgemeinen Betrachtungen begnügen. Ist in einer Wirtschaft bereits eine anderweitige Fabrikanlage vorhanden, so ist der Betrieb einer Trocknungsanlage wesentlich erleichtert und auch verbilligt. Außerdem ist durch die Schlempe ein eiweißreiches Futtermittel vorhanden, sodaß die Kartoffel stärker zur Fütterung herangezogen werden kann, also die Trockenkartoffel gute Verwendung findet. Wo dagegen die Eiweißnährstoffe zur Verfügung stehen, lohnt sich die Verfütterung weniger, sondern wird die Kartoffel lieber gleich als Eßkartoffel verkauft und infolgedessen ist hier die Trocknung weniger am Platze. Doch kommt noch hinzu, daß die höheren Kosten des Trocknens durch die Einfachheit der Zubereitung des Trockenfutters einigermaßen ausgeglichen werden. Die frischen Kartoffeln müssen meistens noch gekocht und gestampft werden, ehe sie den Tieren verabreicht werden, während die Trockenkartoffel bereits ein zubereitetes Futter darstellt, das nur mit kaltem oder warmem Wasser angegossen zu werden braucht, wodurch natürlich eine Ersparnis eintritt. Bringt z. B. eine Wirtschaft sehr viel Kartoffeln hervor und verwendet hiervon einen großen Teil zu Futterzwecken, so ist die Trocknung insofern wieder günstiger, als durch Verminderung des Volumens die Fracht verbilligt wird. Da auch ein Teil des Kartoffelbedarfes für die menschliche Ernährung durch Trockenkartoffeln gedeckt werden kann, weil diese sich für Suppen und zur Bereitung von Kartoffelbrei gut eignen, so kann dadurch auch eine gewisse Verlustquelle verstopft werden und wieder eine Frachtverbilligung eintreten. Auch wird die Frostgefahr durch das Trockenprodukt vermieden, die namentlich der Versendung im Winter große Schwierigkeiten in den Weg legt. Da die Trocknereien wie die Brennereien

und Stärkefabriken ihre Arbeitszeit im Winter haben, finden in diesen Monaten die Landleute Beschäftigung, was für die Landwirtschaft von großer Bedeutung ist, da gerade der Arbeitsmangel im Winter die Veranlassung ist, daß eine große Abwanderung von ländlichen Arbeitern nach der Stadt vor sich geht, der durch diese Industrien in gewisser Weise gesteuert werden kann. Man sieht daraus, daß den höheren Kosten des Trockenverfahrens viele Vorzüge, die sich in einer Privatwirtschaft bemerkbar machen, entgegenstehen, und die Ersparnisse, die dadurch gemacht werden, den erwähnten Unterschied von 0,15 M. ausgleichen können. Außerdem wird die Industrie sich mit den gewonnenen Resultaten nicht zufrieden geben, sondern eine weitere Verbesserung der Apparate anstreben. Sind die Trocknungskosten erst unter die durch das Verderben verursachten gesunken, so ist die Rentabilität überhaupt keine Frage mehr. Nach dem heutigen Stand der Trockenverfahren sind vorläufig noch die besonderen Verhältnisse jeder Wirtschaft für die Trocknung bestimmend, doch kann man im allgemeinen sagen, daß sie von großer Bedeutung für den Kartoffelbau und für die Kartoffeln verarbeitenden Industrien ist. In dem besonderen Fall eines Krieges wird die Trocknung zur Notwendigkeit, denn um Nahrungsmittel vor dem Verderben zu schützen, dürfen keine Mittel unversucht gelassen werden, und die Kosten spielen hierbei nur eine untergeordnete Rolle. Jedenfalls ist diese Industrie, bei immer größerer Vervollkommnung wie keine andere dazu berufen, den Kartoffelbau zu stützen und einen reichen Erntesegen, dessen Verwertung oft sehr schwierig ist, gut auszunutzen und in gewisser Weise eine Vorratswirtschaft zu ermöglichen, die einen Ausgleich guter und schlechter Ernten herbeiführen kann, der bis jetzt bei der Kartoffel, ihrer geringen Haltbarkeit wegen, unmöglich war. Eine leistungsfähige Trockenindustrie bietet auch die Möglichkeit,

das Sinken der Preise unter die Erzeugungskosten bei guten Ernten zu verhindern und dadurch den Kartoffelbau, die wichtigste Stütze der Landwirtschaft auf leichtem Boden, dauernd rentabel zu machen, und damit wieder zur Stärkung der Landwirtschaft überhaupt beizutragen.

Zweites Kapitel.

Die Erzeugung und der Bau der Kartoffel mit besonderer Berücksichtigung der Statistik.

1. Allgemeine Uebersicht über die Entwicklung des Kartoffelbaus in Preußen.

Eine genaue zahlenmäßige Entwicklung des Kartoffelbaus ist nicht zu geben, da genaue statistische Angaben erst seit 1878 veröffentlicht worden sind. Die Entwicklung bis zu diesem Jahre kann deshalb nur in großen Zügen festgestellt werden.

In Preußen ist die Kartoffel erst unter Friedrich dem Großen heimisch geworden und es ist erstaunlich, wie rasch sich diese Frucht ausgebreitet hat. Sie hat, nachdem sie anfangs mit Gewalt den Landwirten aufgezwungen werden mußte, einen unvergleichlichen Siegeslauf angetreten und sich zu einer der bedeutendsten Kulturpflanzen Preußens emporgeschwungen, und nimmt jetzt die dritte Stelle unter den Feldfrüchten ein. Bekannt ist die Kartoffel in Deutschland bereits seit 1590, wo ein deutscher Gelehrter ihr den botanischen Namen solanum tuberosum gab. Sie wurde dann hier und da in Gärten angebaut, fand auch Liebhaber, ja sie erschien als große Delikatesse dann und wann auf einer fürstlichen Tafel. Ihr Wert als Volksnahrungsmittel dagegen war noch unbekannt, erst der geniale Friedrich II.

sah in ihr eine für sein Land äußerst wertvolle Frucht und betrieb ihren Anbau mit großem Eifer. Er hatte allerdings viel mit dem Widerstand der Bauern zu kämpfen, den er mit Gewalt und List zu überwinden suchte. Als mächtiger Verbündeter trat ihm der Hunger zur Seite; die Teuerungsjahre 1771—72 führten allen Widerstrebenden den Wert dieser Frucht vor Augen, denn die Gegenden, in denen bereits Kartoffeln gebaut wurden, überstanden die schlimme Zeit weit besser als die anderen. Das gab den Ausschlag, und von da ab beginnt die Kartoffel sich mit großer Schnelligkeit in Preußen einzubürgern. Als erster Grund für diese schnelle Ausbreitung ist ihr großer Wert für Mensch und Tier als Nahrungsmittel zu nennen, als zweiter, wie bereits oben gesagt, ihr Wert für die Landwirtschaft als Bodenverbesserer und indem sie die Fruchtfolge erleichtert und vervollkommnet, drittens der bedeutende Aufschwung, den die Landwirtschaft im vergangenen Jahrhundert nahm, der wiederum durch die Entdeckungen Liebigs und dem daraus folgenden Gebrauch des künstlichen Düngers, durch die Entwicklung des landschaftlichen Maschinenwesens, durch die neue Agrarverfassung, die eine intensivere Arbeit ermöglichte, verursacht worden ist. Ueberhaupt hat der gesamte wirtschaftliche Aufschwung Deutschlands und damit Preußens seit der Mitte des letzten Jahrhunderts, der die Städte anwachsen ließ und damit neue große Verbrauchszentren bildete, die ernährt sein wollten, zu der Ausbreitung der Kartoffel wesentlich beigetragen. Rückwirkend hat die Kartoffel wiederum zur Hebung der Landwirtschaft beigesteuert, indem durch sie schlechtere Böden, wie namentlich die weiten Sandflächen Ostelbiens in wertvolles Kulturland umgewandelt wurden. Da die Kartoffel außer dem menschlichen Nahrungsmittel ein vorzügliches Viehfutter darstellt, trug sie auch wesentlich zur Hebung des Viehbestandes bei, und besonders die Schweinezucht wurde durch die Kartoffel bedeutend ge-

fördert. Es ist kein Zufall, daß die umfangreiche Schweinemast mit der großen Kartoffelproduktion zusammentrifft, denn erst durch die Kartoffel ist erstere in diesem Umfange in Preußen möglich gemacht worden. In dem Zeitpunkte, in dem nun die Statistik einsetzt, gehört die Kartoffel bereits zu der drittverbreitetsten Frucht. Die größte Anbaufläche besitzt der Roggen, ihm folgt der Hafer und dann die Kartoffel. Sie ist neben der Hauptfrucht für Brot, dem Roggen, das nächstwichtigste Volksnahrungsmittel geworden. Die Gründe, warum sie sich solcher Beliebtheit erfreut, sind in dem vorangegangenen Kapitel auseinandergesetzt worden und brauchen deshalb an dieser Stelle nicht wiederholt zu werden. Jedenfalls ist die Landwirtschaft und mit ihr die Ernährung ohne Kartoffel heute gar nicht mehr denkbar.

Ihre Ausbreitung ist nun gemäß ihrer Lebensbedingungen vor sich gegangen. Da sie leichtere Böden liebt, und diese wiederum durch sie zu größeren Erträgen gebracht werden, so ist sie naturgemäß auf diesen Böden in der Hauptsache gebaut worden. Schlesien, Brandenburg, Posen, Sachsen, West- und Ostpreußen und das Rheinland sind die am meisten kartoffelbauenden Provinzen in Preußen. Je nach der Witterung wechseln die Erträge, so daß einmal Brandenburg, einmal Schlesien und Posen an der Spitze stehen. Was jedoch die Anbaufläche anbetrifft, steht Schlesien in den Jahren 1878—1913 obenan, dann folgt Brandenburg und Posen, und nachdem Sachsen; in den letzten Jahren wird dieser Provinz allerdings von Pommern der Rang streitig gemacht, während vorher Pommern nach Sachsen kam; es folgen dann noch West- und Ostpreußen und an letzter Stelle das Rheinland. Die Uebersicht über die Anbauflächen gebe ich in Tabelle I. Man sieht daraus, daß der leichte sandige Boden der norddeutschen Tiefebene den Vorzugsboden der Kartoffel darstellt, und welchen Wert

Tabelle I. Anbauflächen der Kartoffeln in den Jahren 1878 und 1913 nach der preußischen Statistik.

Provinzen	Anbauflächen in ha 1878	Anbauflächen in ha 1913
1	2	3
Ostpreußen	134 879	184 549
Westpreußen	151 659	206 801
Brandenburg	270 963	320 422
Pommern	153 610	219 572
Posen	227 097	301 383
Schlesien	317 008	339 389
Sachsen	170 133	209 383
Schleswig-Holstein	29 176	31 047
Hannover	107 511	147 493
Westfalen	75 881	99 080
Hessen-Nassau	77 022	89 937
Rheinland	161 233	174 968
Hohenzollern-Siegm.	4 068	5 380

dieser ausgedehnte Kartoffelbau für die dortige Landwirtschaft bildet.

2. Statistische Uebersicht über die Entwicklung in den Jahren 1878—1913.

Wie ist nun für das ganze Königreich in den Jahren von 1878—1913 die Entwicklung des Kartoffelbaus vor sich gegangen. Wir haben eben die Hauptproduktionsgebiete festgestellt und wenden uns nun zu der Gesamtheit. Die amtliche preußische Statistik gibt darüber folgenden Aufschluß: Im Anfangsjahre der Statistik, 1878, betrug die Zahl der Anbaufläche 1 880 241 ha mit einem Durchschnittsertrag von 9124 kg, was eine Gesamternte von 17 154 802 t ausmacht, im Jahre 1913 betrug dagegen die Anbaufläche 2 329 404 ha mit einem Durchschnittsertrag von 16 835 kg und einer Gesamternte von 39 215 298 t, wobei allerdings bemerkt werden muß, daß dieses Jahr eine ganz besonders gute Ernte lieferte und sich somit weit über den Durchschnitt der letzten fünf Jahre heraushob. In der Tabelle II sind die Zahlen der Anbauflächen und Ernteerträge von 1878—1913 nach der preußischen Statistik angeführt. Diese Tabelle ist das Bild eines ganz außerordentlichen Aufschwunges und die Zahlen der Ernteerträge zeigen außer den Jahren 1904 und 1911, die vollständige Mißernten ergaben, eine äußerst starke Zunahme. Bei genauerer Betrachtung sieht man, daß vom Jahre 92—93 eine fast ruckweise Erhöhung der Anbauflächen und damit der Ernteerträge einsetzt; ebenfalls weisen die Jahre 98—99—1900 eine plötzliche Zunahme auf. Die Anbauflächen sind hier um 4000 ha und die Erträge um rund 4 000 000 t und im nächsten Jahre die Anbauflächen um 10 000 ha und die Erträge um weitere rund 1 000 000 t gestiegen. Selbst wenn

Tabelle II. Uebersicht der Anbauflächen und Erträge der Kartoffeln in Preußen für die Jahre 1878-1913 nach der Kgl. preußischen Statistik.

Erntejahr	Anbaufläche in ha	Hektarertrag in kg	Gesamternteertrag in t = 1000 kg
1	2	3	4
1878	1 880 241	9 124	17 154 802
79	— —	6 364	11 966 741
80	— —	6 228	11 710 988
81	— —	8 273	15 555 482
82	— —	6 208	11 673 314
83	1 990 221	7 167	14 263 211
84	1 992 985	7 115	14 180 011
85	1 996 962	8 406	16 785 754
86	1 995 051	8 143	16 245 143
87	1 995 118	8 102	16 164 892
88	1 994 224	7 023	14 004 845
89	1 991 208	8 506	16 936 440
90	1 980 460	7 159	14 177 837
91	1 991 949	5 694	11 300 920
92	1 997 789	8 459	16 899 996
93	2 075 558	9 958	20 668 747
94	2 062 850	9 185	18 947 593
95	2 078 400	10 456	21 731 533
96	2 078 199	9 683	20 122 609
97	2 086 913	9 679	20 199 136
98	2 097 018	10 420	21 851 007
99	2 135 266	12 150	25 934 662
1900	2 231 818	12 480	27 564 406
01	2 292 367	14 830	33 997 923
02	2 223 669	13 340	29 652 288
03	2 209 870	13 020	28 763 738
04	2 255 205	10 933	24 655 447
05	2 274 042	14 960	34 020 443
06	2 254 323	13 704	30 893 252
07	2 241 340	13 870	31 086 476
08	2 233 606	14 411	32 187 534
09	2 255 014	14 953	33 719 634
10	2 231 254	14 669	32 730 253
11	2 246 379	11 410	25 630 203
12	2 259 017	15 449	34 900 598
13	2 329 404	16 835	39 215 298

man annimmt, daß in diesen Jahren der Hektarertrag infolge günstiger Witterung eine bedeutend größere Zahl lieferte als sonst, scheint diese gewaltige Zunahme, die noch dazu so plötzlich erfolgte, nicht der Wirklichkeit zu entsprechen und damit auf Fehler in der Statistik hinzuweisen. Die beiden kritischen Zeiten, in denen die Ernten die plötzliche Zunahme erfuhren, fallen aber zusammen mit neuen Bundesratsbeschlüssen über eine Aenderung der statistischen Erhebung.

3. Die Methoden der amtlichen preußischen Statistik und ihre Mängel.

Wir haben also drei Perioden der Erhebung zu unterscheiden, die erste von 1878—92, die zweite von 92—99 und die dritte von 99 ab. Die Erhebung fand zuerst folgendermaßen statt: Die Ermittlungen wurden von den Vorstehern der einzelnen Gutsbezirke und Landgemeinden vorgenommen. Es wurde die Gesamtflächenbenutzung angegeben, die mit der Grundsteuerveranlagung verglichen werden sollte, um möglichst Fehler zu vermeiden, dann wurde der Ertrag der einzelnen Fruchtarten angegeben, d. h. er sollte durch Schätzungen der einzelnen Grundbesitzer ermittelt werden und dieses Ergebnis noch einmal mit Schätzung von landwirtschaftlichen Vereinen der betreffenden Gegenden verglichen und alle um 30% zu hohen oder zu niedrigen Angaben ausgeschaltet werden, die fehlenden Angaben wurden dann durch Rechnung beziehungsweise durch Vergleichung gefunden. Der Durchschnittsertrag pro Hektar wurde hierauf mit der Zahl der Anbauflächen multizipliert und man erhielt dadurch den Gesamtertrag. Die Schätzungen in den Gemeindebezirken waren anfangs, aus Angst, es würde bei hohen Erträgen eine Steuererhöhung eintreten, meist gegen die der Gutsbezirke bedeutend niedriger, doch glichen sich die erheblichen Unterschiede bald aus. Immer-

hin blieben die Angaben der Gemeinden, da sie meist von Bauern gemacht wurden, in ihrer Genauigkeit gegen die der größeren Gutsbesitzer, die außerdem auch eine genauere rechnungsmäßige Erfassung ihres ganzen Betriebes gewöhnt waren, zurück. Dieser Unterschied ist in der Hauptsache geblieben. Was den Zeitpunkt der Angaben betrifft, so wurden die Anbauflächen im Juni festgestellt und die Ernteerträge einige Zeit nach der Ernte.

Dieses Verfahren, das selbstverständlich keine sehr genauen Angaben lieferte und außerdem sehr viel Arbeit erforderte, wurde nun 1892 umgeändert. Danach fand die Aufnahme folgendermaßen statt: Die Ernteerträge wurden durch zwei von einander abweichende Zahlenreihen bestimmt. Erstens wurde durch besondere Fachleute ein Saatenstandsbericht gemacht, nach dem die zukünftige Ernte geschätzt wurde; und außerdem durch die Gemeinden und Gutsbezirke eine endgültige Angabe, nach Maßgabe der wirklichen Ernte. Durch Vergleich wurde danach die Erntemenge bestimmt. Die Angaben der Gemeinden erfolgten meist erst im November und später, da die Uebersicht der Erträge nicht sofort nach der Ernte möglich war. Die Anbauflächen wurden ebenfalls nach Maßgabe der Gemeinden bestimmt. Dieses Verfahren genügte aber ebenfalls nicht, und so wurde 1899 ein neues System eingeführt, das bis auf heute angewandt wird. Die Feststellung der Ernte nach dem vorigen Verfahren erfolgte zu spät, die Berichte trafen erst im Winter sämtlich ein, und die Berechnung der Zahlen verzögerte die Herausgabe derart, daß die Statistik frühestens April Mai erscheinen konnte. Nun war aber bezweckt, durch die Statistik auch dem Handel und der Preisbildung zu dienen, welche Zwecke aber durch das späte Erscheinen nicht erfüllt werden konnten, man strebte also danach, eine möglichst baldige und zugleich genaue Statistik anzustellen. Man ging daher von folgenden Gesichtspunkten aus: Auf Grund von Beobachtungen von Sachverständigen in ihrer

Wirtschaft, von Beurteilungen der zeitlich und örtlich wechselnden Bodenergiebigkeit, durch Erfahrungen und Umfragen bei anderen, wurden die Ernteerträge nur geschätzt. Und zwar können diese Schätzungen gleich nach der Ernte vorgenommen werden. Durch die endgültigen Angaben, die eine geraume Zeit nach der Ernte erfolgten, wurden aber diese ersten Zahlen als nicht befriedigend hingestellt. Diese Nachermittlungen können aber nach Ansichten von Fachleuten fortfallen und die gleich nach der Ernte vorgenommenen Schätzungen als befriedigend bezeichnet werden. Diese Schätzungen, die bereits im November mitgeteilt werden können, bilden von nun an neben der durch die Gemeinden und Gutsbezirke vorgenommenen Anbauflächenerhebung die Grundlage der Statistik. Auch werden der Einfachheit halber die Fruchtarten auf die wichtigsten beschränkt. Die Anbauflächenangaben werden bereits im Juni des Berichtsjahres von den Gemeinden und Gutsvorstehern an das statistische Amt abgeliefert. Auf dieser Grundlage ist die Statistik geführt worden, und man nahm an, daß sie im großen und ganzen der Wirklichkeit entspräche. Selbstverständlich war man sich darüber klar, daß die Zahlen nur Annäherungswerte darstellen, da wie schon gesagt, die Angaben der bäuerlichen Besitzer, von denen die meisten ihre Wirtschaft noch ohne Buchführung betreiben, ungenau waren, und außerdem in der Hauptsache mit Durchschnittszahlen gerechnet wurde.

Es wurden aber bereits Stimmen laut, die auch diese Durchschnittszahlen stark anzweifelten, und der Krieg, der in so vielen Dingen die Probe aufs Exempel darstellte, sollte auch die Prüfung der Zuverlässigkeit der Statistik herbeiführen.

4. Die Probe auf die Richtigkeit der amtlichen preußischen Statistik auf Grund der 1915 veröffentlichten Ergebnisse.

Durch die Absperrung der Grenzen war Deutschland plötzlich auf eigene Produktion beschränkt, und es galt, die vorhandenen Vorräte zu verteilen und eine weniger vorhandene Frucht durch eine reichlich vorhandene zu ersetzen. Diesem ganzen Verteilungssystem wurde die Statistik zu Grunde gelegt, um zu wissen, über welche Vorräte man verfügte. Vor allem wurde die Kartoffel zu starkem Verbrauch herangezogen, weil sie besonders reichlich vorhanden schien. Mit ihr wurden die Getreidevorräte gestreckt, indem die Kartoffel als Zusatz zum Backen des Brotes verwendet wurde. Man glaubte über diese Frucht so reichlich zu verfügen, daß man getrost eine derartige Anspannung der Kartoffelvorräte vornehmen konnte. Doch gegen Ende des Erntejahres 1914, vor der Ernte 1915, zeigte sich bereits hie und da eine Kartoffelknappheit, die sich im Winter 1915 noch verschärfte. Im Frühjahr und Frühsommer trat bereits eine empfindliche Knappheit ein, und als die Ernte 1916 unter dem Durchschnitt einer Mittelernte ausfiel, wurde die Kartoffelknappheit immer akuter und steigerte sich im folgenden Winter zu einer direkten Kartoffelnot. Nach der Statistik hätte eine derartige Knappheit selbst bei Durchschnittsernten und darunter nicht entstehen brauchen. Es mußten also die zugrunde liegenden Zahlen nicht richtig sein. Selbstverständlich ist mit dem gesteigerten Verbrauch der Kartoffel gerechnet worden und man hat gerade auf Grund der statistischen Zahlen dazu aufgefordert, die Kartoffel stärker als Nahrungs- und Futtermittel heranzuziehen. Man hat aber die Vorräte überschätzt, als man sich auf die Statistik verließ. Um über diesen Punkt Klarheit zu erhalten, wurde eine Nachprüfung der Statistik vorgenommen, d. h. man kon-

trollierte durch eine zweite Erhebung die nach dem alten Muster gemachte. Es wurden unter Strafandrohung genaue Angaben gefordert, wie groß die Anbauflächen und wie groß die Erträge waren, und man kam zu einem Ergebnis, das die Befürchtungen, die Statistik sei zu hoch, leider rechtfertigte. In der statistischen Korrespondenz, Jahrgang XLII Nr. 48 23. XII. 1916, sind die Ergebnisse dieser Nachprüfung veröffentlicht. In Tabelle III habe ich die Ergebnisse angeführt. Die Zahlen sind nur für einige Hauptfruchtarten angegeben, worunter leider die Kartoffel nicht angeführt ist. Doch lassen die veröffentlichten Zahlen einen Rückschluß auf die Kartoffeln zu. Wie man sieht, sind die Ernteflächen der Kontrollerhebung zu Anfang Juli 1915 um 13—14% kleiner als die nach dem alten System ermittelten. Die Ernteergebnisse zeigen sogar einen Unterschied von 18%. Beim Roggen fehlen an den Ernteflächen 574 000 ha oder 11,5%; an der Ernte 15,36 Millionen dz oder 22%. Bei der Gerste fehlen 150 000 ha oder fast 16% der Fläche und 3 Millionen dz oder 21% der Ernte, beim Hafer beträgt der Ausfall 545 000 ha oder 14,3% an der Erntefläche und fast 20% an der Ernte! Die statistische Korrespondenz bemerkt dazu, daß die wirklichen Ernteflächen und die wirklichen Ernten ungefähr in der Mitte zwischen den Maximalzahlen, die uns die frühere Statistik bot und den Minimalzahlen, die die neuen Erhebungen ergaben, liegen dürften, und zwar nach den vorgenommenen Nachprüfungen dürfte die wirkliche Ernte näher an den Minimalzahlen liegen. Wodurch sind nun diese Fehler entstanden? In einer Rede wies der Präsident d. K. E. A. von Batocki darauf hin. Jeder Kreis und Regierungsbezirk wollte sich durch möglichstes Gedeihen auszeichnen und so war es das Bestreben, eine blühende und rüstig vorwärtsschreitende Landwirtschaft aufzuweisen. Es wurde deshalb jeder Fortschritt mit Genugtuung begrüßt, dagegen jede Abnahme kritisiert. Gingen

Tabelle III.

	Anbaufläche	Erntefläche	Ernteertrag	
	alte Statistik	neue Erhebung	nach Anbauflächenschätzung vervielfältigt mit den Flächenertragsangaben der landwirtschaftlichen Vertrauensmänner	nach der Ernteflächenerhebung vervielfältigt mit den Schätzungsergebnissen der Kreiskommissionen
	ha	ha	dz	dz
1. Winterweizen	1 006 226	885 800	20 743 492	16 780 305
2. Sommerweizen	162 554	150 409	3 082 877	2 628 895
3. Spelz	14 820	9 097	203 781	113 816
4. Winterroggen	4 913 787	4 350 111	69 281 088	54 081 426
5. Sommerroggen	63 727	53 926	582 257	424 640
6. Gerste, Winter u. Sommer	912 931	763 176	14 343 841	11 352 501
7. Hafer	3 078 907	2 531 913	40 158 147	32 380 894

von Gemeinden Berichte ein, die z. B. einen Rückgang der Anbauflächen verzeichneten, so wurde angefragt, wie es sich damit verhielt. Die Folge war, daß die Gemeindevorsteher sich ihrerseits bemühten, eine Zunahme zu melden, um den ihnen lästigen Schreibereien aus dem Wege zu gehen und wohl auch aus Ehrgeiz, um ihre Gemeinde als besonders leistungsfähig und tüchtig hinzustellen. So wie es bei den Angaben über die Anbauflächen geschah, wurde es auch mit den Hektarerträgen gemacht. Sie wurden möglichst groß angegeben. Die Folge war nun, daß nachträglich bei der Berechnung der Ernteerträge mit zwei hypothetischen meist zu großen Zahlen eine Multiplikation ausgeführt wurde, die durch den doppelten Fehler noch ungenauere Werte ergab. Die Ernteerträge wurden bekanntlich durch Multiplikation von Anbaufläche mal Hektarertrag errechnet. Auf die Weise kamen nachher Zahlen zusammen, die weit die Wirklichkeit überstiegen und im Kriege so viel zur Erschwerung der Versorgung beigetragen haben. Herr von Batocki bemerkte auch, daß, wenn das so weiter gegangen wäre, wir bald mehr Anbaufläche gehabt hätten als der ganze Staat Bodenfläche. Daß bei den Angaben über die Anbaufläche solche Fehler unterlaufen konnten, erklärt sich daraus, daß die Gemeindevorsteher meist nicht den Kataster zugrunde legten, und daß sie das nicht taten, ist wohl zum großen Teil auf Rechnung ihrer Unbildung und Abneigung gegen den Schreibtisch zu erklären. So wie früher die Angaben möglichst nach oben abgerundet wurden, besteht im Kriege, wo die Furcht vor Beschlagnahme in den Kreisen der Landwirtschaft meist verbreitet ist, dafür die Tendenz, möglichst wenig anzugeben, weshalb auch die statistische Korrespondenz bemerkt, daß die wirklichen Zahlen doch auch wieder etwas höher als die zuletzt ermittelten liegen werden.

5. Versuch einer Umrechnung der amtlichen preußischen Statistik auf Grund der 1915 veröffentlichten Ergebnisse.

Es kommt nun darauf an, zu versuchen, ob eine Nachprüfung dieser Ergebnisse möglich ist, und im Rahmen dieser Arbeit, ob eine Korrektur an den Zahlen für Kartoffeln gemacht werden kann. Zu dieser Nachprüfung bin ich durch Herrn Prof. Dr. Ballod veranlaßt worden, der auch die Methode angeregt hat.

Ehe ich die genaue Nachprüfung vornehme, möchte ich noch einige allgemeine Betrachtungen vorangehen lassen. Nach dem statistischen Jahrbuch hat die Fläche des Ackerlandes folgende Zunahme erfahren:

1878	betrug	sie	17 302 461	ha
1883	„	„	17 318 496	„
1893	„	„	17 349 558	„
1900	„	„	17 406 955	„
1913	„	„	17 602 995	„

Das wäre eine Zunahme von rund 300 000 ha. Da das gesamte Flächenareal des Staates aber durch seine festen Grenzen ein bestimmtes geblieben ist, muß diese Zunahme auf Kosten anderer Bodenbenutzung geschehen sein. Nun sind in der Zeit von 1878—1913 die Städte beträchtlich gewachsen. Die Industriealisierung ist fortgeschritten, und wo früher Ackerland gewesen, sind jetzt Fabriken mit den dazugehörigen Gebäuden und Lagerplätzen entstanden. Die Wege, Straßen, Eisenbahnen und Kanäle haben zugenommen. Die Waldungen haben sich ebenfalls nicht verringert, sondern weisen im Gegenteil auch eine Zunahme auf. Die Weinberge sind auch nicht zurückgegangen. Die Oedländereien haben allerdings eine Abnahme erfahren, doch ist sie zu gering, um die Zunahme anderer Flächen zu erklären. Ebenfalls haben die Weiden und Hutungen abgenommen, doch

auch wieder nicht in dem Maße, daß auf ihre Abnahme die Zunahme der Ackerflächen zurückzuführen ist. Vor allem hat die 1907 veröffentlichte Statistik der landwirtschaftlichen Betriebe gezeigt, daß die Zunahme unrichtig ist. Wenn also innerhalb der Ackerlandfläche Zunahmen einzelner Fruchtarten erfolgt sind, so kann es nur auf Kosten anderer Früchte geschehen sein. Wenn wir also die Anbauflächen des Jahres 1878 als Grundlage annehmen, und diese Zahlen haben, da anfangs die Erhebung sorgfältiger stattfand, ziemlichen Anspruch auf Richtigkeit, so können wir sagen, daß seither die Flächen für Ackerland sich ungefähr auf derselben Höhe gehalten haben. Es kommt also darauf an, die Verschiebungen innerhalb der Ackerfläche zu betrachten und an der Hand dieser Verschiebungen die einzelnen Anbauflächen zu erfassen.

Tabelle IV zeigt die Zu- beziehungsweise Abnahme der Anbauflächen einer Reihe von wichtigen Früchten, die bei der weiteren Betrachtung in Frage kommen. Bei den Getreidearten finden wir außer beim Sommerroggen, der Wintergerste und dem Winterspelz eine sogar beträchtliche Zunahme. Durchweg zeigen die Hülsenfrüchte wie Erbsen, Bohnen und Wicken eine starke Abnahme, außerdem sind zurückgegangen Buchweizen, Hirse, Flachs, Hanf und Raps, während die Hackfrüchte wie Kartoffeln und Rüben eine starke Zunahme erfahren haben. Innerhalb dieser Gruppen muß nun ein Ausgleich stattfinden, so daß die Abnahme der einen durch die Zunahme der anderen Früchte ausgeglichen wird.

Wir stellen nun folgende Hypothese auf. Die Hülsenfrüchte, wie Erbsen, Bohnen, Wicken sind ersetzt worden durch Getreidearten, und Buchweizen, Hirse, Hanf und Flachs durch Kartoffeln, die anderen Früchte, die ebenfalls eine Abnahme aufzuweisen hatten, durch andere, die eine Zunahme ergaben, wie Klee, Rüben und Luzerne. Vor allem

Tabelle IV. Verschiebung der Anbauflächen der wichtigsten Feldfrüchte in Preußen innerhalb der Jahre 1878—1913.

Feldfrucht	Anbaufläche in ha im Jahre 1878	Anbaufläche in ha im Jahre 1913
1	2	3
Winterweizen	974 934	1 017 449
Sommerweizen	51 839	148 605
Winterspelz	18 505	16 771
Winterroggen	4 356 600	4 877 037
Sommerroggen	113 863	58 388
Wintergerste	52 987	31 457
Sommergerste	823 807	892 152
Hafer	2 465 992	2 943 255
Erbsen	392 827	112 902
Bohnen	94 735	66 036
Wicken	164 573	131 760
Kartoffeln	1 880 241	2 329 404
Zuckerrüben	135 173	443 240
Futterrüben	168 205	351 063
Winterraps	122 583	20 522
Flachs	92 316	11 735
Hopfen	4 087	1 033
Buchweizen	224 155	38 626
Hanf	3 945	220
Hirse	12 206	701
Mohn	3 153	746
Klee	1 168 196	1 307 114
Luzerne	94 493	95 807

ist diese Annahme bei den Kartoffeln berechtigt, da gerade diese Frucht alte Kulturpflanzen, deren Bau unrentabel wurde, wie eben Buchweizen, Hirse, Flachs und Hanf, verdrängt hat, wovon namentlich die beiden ersten Früchte gleiche Böden wie die Kartoffeln brauchen, innehatten. Ehe ich aber zu den Kartoffeln übergehe, möchte ich noch kurz das Getreide und die Hülsenfrüchte betrachten. Die Getreidesorten wie Roggen, Weizen, Gerste und Hafer wiesen im Jahre 1878 eine Gesamtfläche von 8 926 117 ha auf, die Hülsenfrüchte als Erbsen, Bohnen und Wicken eine solche von 652 135 ha. Im Jahre 1913 war dann das Bild folgendes. Das Getreide war auf 9 985 116 ha Anbaufläche gestiegen, die Hülsenfrüchte auf 310 698 ha gesunken, das ergibt bei den Hülsenfrüchten eine Differenz von 341 437 ha oder eine jährliche Abnahme von 9755 ha. Jetzt nehmen wir an, daß die Getreidearten um diese Differenz an Anbaufläche zugenommen haben, was 9 267 554 ha für 1913 ergibt, oder für 1915: 9 287 064 ha. Nach der Kontrollerhebung für 1915 beträgt die Gesamtanbaufläche des Getreides 8 715 335 und nach der alten Erhebung 10 139 052 ha. Wie nun die statistische Korrespondenz erwähnt, liegen die wirklichen Zahlen zwischen diesen beiden, und zwar näher an den Minimalzahlen. Dieses dürfte bei dem durch Rechnung gefundenen Betrag der Fall sein, denn die neue Zahl 9 287 064 liegt von der Minimalzahl um rund 572 000 und von der Maximalzahl um rund 852 000 entfernt. Wie man sieht, dürfte diese Rechnung einen ziemlichen Grad von Richtigkeit für sich haben und der Wirklichkeit nahe kommen. Es wären also nach dieser Methode durch Addition der durchschnittlichen Verminderung der Hülsenfrüchte zu der Gesamtanbaufläche des Jahres 1878 die jährlichen Anbauflächen des Getreides zu errechnen; dann diese einzelnen Beträge zu multiplizieren mit dem Durchschnittsertrag vom Hektar, der um 15% zu vermindern wäre, da diese Zahl

sich aus den Feststellungen der Kontrollerhebung annehmen läßt, als der Betrag, um den im Durchschnitt die Hektarerträge zu hoch angegeben worden sind. Die Berechnung der Getreideanbauflächen sei hier als Beispiel angeführt, um die Methode zu erläutern und gleichzeitig mit den neuen Zahlen der letzten Erhebung zu vergleichen. Die Rechnung für das Getreide würde aus dem Rahmen dieser Arbeit hinausgehen, es sollte nur, ehe in die Berechnung der Kartoffelanbauflächen eingegangen wird, an den vorliegenden Zahlen der Weg gezeigt werden.

Wie bereits gesagt, setzen wir den Zuwachs der Kartoffelanbauflächen auf Rechnung der Abnahme der Anbauflächen des Buchweizens, Hirse, Hanf und Flachs. Die Anbauflächen dieser Früchte betrugen 1878 zusammen 332 622 ha, im Jahre 1913: 51 316 ha. Die Differenz beträgt also 281 306; diese Zahl dividieren wir durch 35 gleich der Zahl der Jahre von 1878—1913 und erhalten so die durchschnittliche jährliche Verminderung gleich 8037 ha. Diese Zahl addieren wir jetzt von 1878 ab zu der Anbaufläche der Kartoffeln und erhalten so, indem wir diese Addition 35 mal ausführen, die jährliche Zunahme der Kartoffelanbauflächen. Die so erhaltenen Zahlen werden jetzt mit dem jährlichen Durchschnittsertrag für den Hektar um 15% vermindert multipliziert, wodurch wir den jährlichen durchschnittlichen Gesamtertrag ermitteln. In Tabelle V sind nun die Ergebnisse aufgeführt. Wir erhalten demnach für das Jahr 1913 eine Anbaufläche von 2 161 547 ha; nach der Statistik ist die Anbaufläche 2 329 404 ha. Da wie schon erwähnt, die statistische Korrespondenz sagt, daß diese Fläche um 13—14% zu hoch ist, vermindern wir sie um 14% und erhalten 2 003 287 ha; nun sollen die wirklichen Zahlen zwischen den Minimal- und Maximalzahlen liegen, und zwar näher an den Minimalzahlen, dieser Forderung entspricht aber die neu errechnete Zahl, nämlich 2 161 547

Tabelle V. Uebersicht der Anbauflächen und Erträge der Kartoffeln in Preußen für die Jahre 1878-1913 nach der neu berechneten Statistik.

Erntejahr	Anbaufläche in 1000 ha	Hektarertrag in dz	Gesamternteertrag in t = 1000 kg
1	2	3	4
1878	1880	77,6	14 588 000
79	1888	54,1	10 214 000
80	1896	52,9	10 029 000
81	1904	70,3	13 385 000
82	1912	52,8	10 095 000
83	1920	—	—
84	1928	60,5	11 664 000
85	1937	71,5	13 850 000
86	1945	69,2	13 459 000
87	1953	68,9	13 456 000
88	1961	59,7	11 707 000
89	1969	72,3	14 236 000
90	1977	60,9	12 040 000
91	1985	48,2	9 567 000
92	1993	71,9	14 330 000
93	2001	84,6	16 928 000
94	2009	78,1	15 690 000
95	2017	88,9	17 931 000
96	2025	82,3	16 666 000
97	2033	82,3	16 732 000
98	2041	88,6	18 083 000
1900	2049	103,3	21 156 000
01	2065	126,1	26 040 000
02	2073	113,4	23 508 000
03	2081	110,7	23 037 000
04	2089	92,9	19 407 000
05	2097	127,2	26 674 000
06	2105	116,5	24 523 000
07	2113	117,9	24 912 000
08	2121	122,5	25 982 000
09	2129	127,1	27 060 000
10	2137	124,7	26 648 000
11	2145	97,0	20 807 000
12	2153	131,3	28 269 000
13	2162	143,1	30 938 000

liegt zwischen 2 329 404 und 2 003 287, und zwar näher an letzterer. Es entspräche somit dieses Ergebnis den Forderungen der statistischen Korrespondenz, und die neue Aufstellung hat einen großen Grad von Wahrscheinlichkeit für sich. Die Ernten zeigen demnach ebenfalls eine bedeutende Verminderung gegen die alten Zahlen, z. B. beträgt die Ernte des Jahres 1913 nach alter Rechnung 39 215 298 t und nach neuer Rechnung rund 30 938 000 t. Dieses Weniger könnte die Knappheit an Kartoffeln am besten erklären, hatte sich ja auch bereits herausgestellt, daß die Kartoffelmengen, die uns zur Verfügung standen, bei weitem überschätzt worden sind. Es fehlte nur bis jetzt eine Aufstellung, die mit einiger Wahrscheinlichkeit die tatsächlichen Zahlen anzugeben versuchte. Die in der letzten Tabelle angeführten Ergebnisse geben selbstverständlich nur Annäherungswerte, denn tatsächlich hat der Anbau nicht immer jedes Jahr zugenommen, teilweise ist auch der Anbau zurückgegangen. Je nachdem, ob die Kartoffeln gute Preise brachten oder niedrige, ist der Anbau vermehrt beziehungsweise vermindert worden. Doch waren diese Schwankungen unerheblich, da im großen und ganzen eine Zunahme der Anbauflächen stattgefunden hat. Die neu aufgestellten Zahlen versuchen deshalb mehr eine Uebersicht über die tatsächliche Entwicklung in diesen 35 Jahren und zugleich eine Grundlage zur Beurteilung des Kartoffelbaus in Preußen zu geben.

Das Auffallende an der Statistik sind die starken Schwankungen der Ernteerträge, die die alten wie die neuen Zahlen gleicherweise aufweisen. Allerdings sind bei den neuen Zahlen die Schwankungen geringer, doch immer noch sehr beträchtlich. Besonders stark treten diese in den Jahren 1904 und 1911 hervor. Beide Jahre ergaben eine totale Mißernte, und es ist interessant, wie in den darauffolgenden Jahren wieder eine außerordentliche Erhöhung

der Erträge zu verzeichnen ist. Dieser Umstand, daß die Kartoffel solchen bedeutenden Schwankungen ausgesetzt ist, bietet dem Verbrauch ziemliche Schwierigkeiten, da er sich nicht auf ein ungefähres Mittelmaß einstellen kann, sondern je nachdem einmal unter empfindlichem Mangel, ein andermal unter einem Ueberfluß zu leiden hat.

Es ist nun die Frage, wie sich der Verbrauch zur Ernte verhält und wie er es ermöglicht, die starken Schwankungen zu ertragen.

Drittes Kapitel.

Der Kartoffelverbrauch in Preußen und im Deutschen Reich.

1. Der Verbrauch nach den Berechnungen Behrends.

Wie gestaltet sich nun der Verbrauch der Kartoffelernten?

Behrend hat in seiner Schrift: „Deutschlands Kartoffelerzeugung und Verbrauch" ein Bild von der Art und Größe des Kartoffelverbrauchs zu geben versucht. Der Verbrauch gliedert sich in sechs Teile, nämlich 1. in die Stärkefabrikation, 2. die Brennereien, 3. die Saat, 4. den Verlust durch Erfrieren, Verfaulen und Veratmen, 5. die menschliche Ernährung und 6. die Viehfütterung. Von diesen 6 Posten sind die ersten 4 auf einfache Weise zu erfassen. Wir kennen nach der Statistik den Verbrauch der Stärkefabrikation und der Brennereien, die Saatmenge läßt sich durch die Zahl der Anbauflächen nach Hektar und des durchschnittlichen Quantums Saatgut für den Hektar ermitteln, der Verlust

durch Verderben läßt sich nach Erfahrungen prozentual feststellen, nur über die beiden letzten und doch volkswirtschaftlich interessantesten Punkte fehlte bisher eine zahlenmäßige Angabe, In dieses Dunkel hat nun Behrend Licht gebracht durch eine umfassende Erhebung auf Grund von Fragebogen, die an Angehörige jedes Standes und jeder Gegend zur Beantwortung übersandt wurden, und in denen um Auskunft über die Höhe des Kartoffelverbrauchs in den jeweiligen Haushaltungen gebeten war. Er bezeichnet das Ergebnis als wohl nicht durchaus der Wirklichkeit entsprechend, aber als Anhaltspunkt für die Berechnungen immerhin genügend. Kann man nun auf Grund dieser Erhebung den ungefähren Verbrauch zur menschlichen Ernährung feststellen, so ist nach Abzug sämtlicher bekannter Verbrauchsposten vom Gesamtertrage der Rest die Menge, die der Viehfütterung zur Verfügung steht. Seine Umfrage brachte folgendes Ergebnis für Deutschland:

Der Verbrauch der landwirtschaftlichen Bevölkerung außer den wohlhabenden Gutsbesitzern, deren Eßgewohnheiten mehr den höheren und mittleren Ständen der Stadt entsprechen und einschließlich der ländlichen Arbeiter

betrug rund	60	Mill. dz	od.	3,3	dz	pro	Kopf
der der selbständigen Handwerker	11,7	„	„	2,1	„	„	„
der Industriearbeiter	37,6	„	„	1,7	„	„	„
der höheren und mittleren Stände	14,8	„	„	1,02	„	„	„

Er setzt danach den Durchschnitt auf 2 dz pro Kopf der Bevölkerung, was bei einer Bevölkerung von rund 60 Millionen 120 Mill. dz entspricht.

Seinen Berechnungen liegen die Jahre 1900—1904 zugrunde, deren Erntedurchschnitt er auf Grund der Statistik mit 430 Mill. dz bestimmt, von dieser Zahl gehen nun ab

1. 14 Mill. dz zur Stärkefabrikation,
2. 25 „ „ „ Brennerei,
3. 52 „ „ „ Saat, wobei er den Satz auf 16 dz pro Hektar annimmt,
4. 43 „ „ Verlust bei Annahme von 10%,
5. 120 „ „ zur menschlichen Ernährung;

nach Abzug dieser fünf Posten bleiben 254 Mill. dz zur Verfütterung. Die Menge, die zur Verfütterung jeweilig zur Verfügung steht, ist am stärksten den Schwankungen der Ernteerträge unterworfen. Das Kontingent der Kartoffeln verarbeitenden Industrien unterliegt sehr viel geringeren Schwankungen. Selbstverständlich wird von ihnen, namentlich von den Brennereien, bei einer guten Ernte mehr verbraucht, als bei einer schlechten, da schon aus volkswirtschaftlichen Gründen es bei einer großen Ernte, wo der Kartoffelpreis niedriger zu sein pflegt, den Erzeugern darauf ankommt, ein hochwertigeres Produkt zu erzielen. Die zur Saat erforderliche Menge ist als ziemlich konstante Größe, die sich nur langsam verändert, anzusehen; ebenfalls der Verlust durch Verderben, der aber wohl durch bessere Maßregeln bei der Aufbewahrung und Konservierung allmählich herabgesetzt werden kann. Die Menge zur Ernährung der Menschen vergrößert sich in dem Maße der Bevölkerungszunahme, kann aber, da die Menschen in bezug auf Eßgewohnheiten sehr konservativ zu sein pflegen und nicht bei ungleichen Ernten mehr oder weniger Kartoffeln verzehren, gleichfalls als konstante Größe angenommen werden. Der Ueberschuß, beziehungsweise das Weniger, kommt dann auf Kosten der Viehfütterung. Da die Schweine bei der Kartoffelfütterung vornehmlich in Frage kommen, wird sich eine gute oder schlechte Ernte hauptsächlich bei der Schweinemast bemerkbar machen. Es ist also besonders die Schweinemast, die den ausgleichenden Faktor für den Verbrauch ausmacht. Sie ermöglicht es, leichter einen Ueber-

schuß aufzunehmen, da die Schweine in verhältnismäßig mäßig kurzer Zeit aufgezogen und ebenfalls bei einem Weniger leichter vermindert werden können als Vieh von längerem Wachstum.

Somit läßt sich die Verteilung der Ernte einigermaßen übersehen, wenn man eine Norm für den Verbrauch zur menschlichen Ernährung hat. Und es ist das Verdienst Behrends, eine einigermaßen zuverlässige Zahl hierfür festgestellt zu haben.

Was allerdings den Erntebetrag anbetrifft, so dürfte dieser wohl nicht der Wirklichkeit entsprechen, und es wäre nun die Aufgabe, nach den im vorigen Kapitel aufgestellten Zahlen eine Umrechnung vorzunehmen.

2. Kritik dieser Berechnungen und Verbrauch auf Grund der neuen Zahlen.

Die Durchschnittszahl der Ernte für das Jahresmittel von 1900—1904 muß im Vergleich zu den Zahlen für Preußen als zu hoch angesehen werden. Nach der alten Statistik betrug die Durchschnittsernte für Preußen 1900/04 300 Mill. dz und für das Reich 430 Mill. dz, während nach den neuen Aufstellungen für Preußen nur 228 Mill. dz anzuschlagen sind. Aus diesen drei Zahlen ist durch eine Proportion leicht der den neuen Zahlen entsprechende Betrag für das Reich zu ermitteln. Es verhält sich nämlich 430 : 300 wie 327 : 228, wobei die Zahl 327 der geforderte Betrag ist. Wir können demnach die Ernte für das Reich auf 327 Mill. dz herabsetzen und von ihr bei den Berechnungen ausgehen. Außer der Erntezahl ist die für den Betrag des Saatgutes auch anfechtbar. Sie beruht ebenfalls auf der alten Statistik, da sich ihre Höhe durch den Betrag der Anbauflächen mal Saatgut für den Hektar bestimmt. Auch wird für den Hektar vom statistischen Amt durchschnittlich 20 dz Saat angenommen. Wir erhielten also, wenn wir die Anbauflächen des Reiches im selben Umfange wie für

Preußen verkürzen, 2959000 mal 20 gleich rund 59 Mill. dz Saatgut.

Wie lautet also mit diesen Veränderungen die Behrendsche Rechnung:

von 327 Mill. dz Gesamternte gehen ab
14 „ „ Stärkefabrikation
25 „ „ Brennereien
59 „ „ Saatgut
32,7 „ „ Verderb
120 „ „ Ernährung
bleiben also 76,3 „ „ für die Verfütterung.

Die Gegenüberstellung dieser beiden Rechnungen zeigte einen großen Unterschied: Während nach der ersten 254 Mill. dz zur Verfütterung übrig blieben, bleiben jetzt nur noch 76,3 Mill. dz. Wenn dieser Betrag auch keinen Anspruch auf absolute Gültigkeit macht und mehr oder weniger einen Annäherungswert darstellt, so dürfte für ihn doch eine größere Wahrscheinlichkeit sprechen als für den ersten.

Im Folgenden stelle ich die neuen Zahlen für Preußen denen des Reiches gegenüber und füge außerdem noch die Berechnungen nach den alten Zahlen für das Reich in Klammern hinzu, und zwar für die Jahre 1900/04, 1905/09, 1909/13.

Für die erste Zeit von 1900—04 erhalt eich sodann:

für Preußen		für das Reich	
228 Mill. dz	Gesamternte	327 (430) Mill. dz	Gesamternte
11,0 „	„ Stärkefabrikation	14 (14) „	„ Stärkefabrikation
21,0 „	„ Brennereien	25 (25) „	„ Brennereien
41,5 „	„ Saat	59 (52) „	„ Saat
22,8 „	„ Verderb	32,7 (43) „	„ Verderb
71,2 „	„ Ernährung	120,0 (120) „	„ Ernährung
60,5 „	„ Verfütterung	73,3 (176) „	„ Verfütterung

für die Jahre 1905—1909:

für Preußen		für das Reich
260 Mill. dz	Gesamternte	369 (460) Mill. dz Gesamternte
11,0 „	„ Stärkefabrikation	15,2 (15,2) „ „ Stärkefabrikation
25,5 „	„ Brennereien	26,7 (26,7) „ „ Brennereien
42,3 „	„ Saat	60,0 (52,9) „ „ Saat
26,0 „	„ Verderb	36,9 (46) „ „ Verderb
77,0 „	„ Ernährung	128,0 (128) „ „ Ernährung
78,2 „	„ Verfütterung	102,2 (191,2) „ „ Verfütterung

für die Jahre 1909—1913:

für Preußen		für das Reich
270 Mill. dz	Gesamternte	382,0 (470) Mill. dz Gesamternte
11,0 „	„ Stärkefabrikation	15,2 (15,2) „ „ Stärkefabrikation
21,0 „	„ Brennereien	23,0 (23,0) „ „ Brennereien
43,0 „	„ Saat	60,2 (53,5) „ „ Saat
27,0 „	„ Verderb	38,2 (47) „ „ Verderb
81,0 „	„ Ernährung	132,0 (132) „ „ Ernährung
87,0 „	„ Verfütterung	113,4 (199,3) „ „ Verfütterung

Nach den neuen Zahlen stellt sich also das Ergebnis um ein beträchtliches niedriger als nach der alten Rechnung. Der für die Verfütterung verbleibende Ueberschuß ist bedeutend kleiner, wenn auch, wie bereits oben gesagt, die tatsächlichen Zahlen vielleicht doch noch etwas höher liegen könnten. Es geht daraus hervor, daß der scheinbare Ueberfluß an Kartoffeln durchaus nicht existiert, und daß zur Ernährung eines großen Viehstandes noch bedeutende Zuschüsse nötig sind. Auch ist die Kartoffelernte wie kaum eine andere durch die Witterung großen Schwankungen ausgesetzt, die noch durch den Umstand vergrößert werden, daß, wenn eine schlechte Ernte war, z. B. infolge großer Nässe im Herbst, auch die Haltbarkeit der Kartoffeln stark beinträchtigt wird und der Prozentsatz des Verderbens sich erhöht, was für den Viehbestand eine ziemliche Gefahr bedeutet. Ueberhaupt ist der Verlust durch das Verderben eine beträchtliche hohe Zahl und beträgt ein Viertel bis ein Drittel

der Menge, die zur Ernährung gebraucht wird. Diese Zahl zu verringern und auf ein Minimum herabzudrücken, ist eine äußerst wichtige Aufgabe. Einsichtsvolle Landwirte haben auch immer wieder darauf hingewiesen, wie wesentlich es für die Landwirtschaft ist, diesen großen Verlust möglichst einzudämmen.

Hier ist ein Gebiet, wo ohne Vergrößerung des Anbaus ein ziemliches Mehr am Ertrag zu erzielen ist und dadurch der Viehhaltung neues Futter zugeführt werden kann. Durch den Krieg ist der Kartoffelbau ganz besonders in den Mittelpunkt des Interesses gerückt, weil er berufen schien, einen großen Teil der fehlenden ausländischen Futtermittel zu ersetzen. Leider ist das nicht in dem Maße geglückt, wie man zuerst annahm, erstens weil seine Ueberschüsse geringer waren, als es nach der alten Statistik erschien, zweitens weil die Ernten nicht sehr günstig ausfielen, und drittens, weil durch die Kriegswirtschaft es an Arbeitskräften und auch Düngermitteln fehlte. Und gerade die Kartoffeln stellen in bezug auf diese besonders hohe Anforderungen.

Es scheint somit die Frage berechtigt, ob es denn überhaupt geraten ist, weiterhin so große Flächen mit Kartoffeln zu bebauen und nicht dafür lieber Futtergetreide, wie Hafer und Gerste, eintreten zu lassen? Die Kartoffel hat den Mangel, großen Schwankungen der Ernteerträge ausgesetzt zu sein und durch ihre geringe Haltbarkeit diese Schwankungen noch zu verschärfen. Das eine Jahr bringt eine große Ernte, das andere eine äußerst niedrige, was immerhin ziemliche Gefahren für die Versorgung eines Landes in sich birgt. Auch ist es bisher noch nicht geglückt, durch Konservierung des Ueberschusses einer guten Ernte den Mangel einer schlechten einigermaßen auszugleichen.

Trotz dieser schwerwiegenden Nachteile wird man die oben gestellte Frage doch verneinen müssen.

Der Wert der Kartoffel für die Landwirtschaft wie für den Verbrauch ist doch so groß, daß dahinter alle anderen Bedenken zurücktreten müssen. Die Aufgabe der nächsten Zeit wird daher sein, die Mängel auszugleichen. Man ist auf diesem Wege auch schon ein gutes Stück vorwärts gekommen, sodaß die Kartoffel nach wie vor berufen ist, einen wichtigen Teil der Versorgung des Reiches auf sich zu nehmen. Eine bedeutende Vergrößerung der Anbauflächen wird weniger zu erwarten sein als eine intensivere Kultur und bessere Maßnahmen, die Verlustquote zu verringern. Auch ist den Konservierungsmethoden große Beachtung zu schenken, die bei größerer Ausdehnung und billiger Arbeit dazu berufen sind, den Ausgleich guter und schlechter Ernten zu schaffen, wie besonders die junge Trocknungsindustrie sich immer mehr als geeignetes Mittel zu diesem Zweck erweist.

Der Kartoffelbau Deutschlands steht besonders nach dem Kriege vor großen Aufgaben, da ihm ein großer Teil der Versorgung mit Nahrungsmitteln zukommt. Der Lösung dieser Aufgaben kann man jedoch mit Zuversicht entgegensehen, da die Bedingungen hierfür sämtlich vorhanden sind und die deutsche Landwirtschaft in ihrer Leistungsfähigkeit nach Eintritt normaler Zeiten die beste Gewähr dafür bietet.

Literatur.

Statistische Korrespondenz, Jhrg. 42, Nr. 48, 1916.

Preußische Statistik, 1878—1913.

Statistisches Jahrbuch für den preuß. Staat, 1903—1913.

Zeitschrift für Spiritusindustrie, 1894, 1903, 1914.

Jahrbuch des Vereins der Spiritusfabrikanten, Jhrg. 1914.

Blätter für Gersten-, Hopfen- und Kartoffelbau, 1899, 1901.

Illustrierte Landwirtschaftl. Zeitung, 1909, 1916.

Deutsche Güterbeamten-Zeitung, 1915.

Mitteilungen der D. L. G., Stk. 7, 8, 1915.

Arbeiten der D. L. G., Hft. 93 a, 167.

Flugschriften der D. L. G., Heft 12.

Jahrbuch der D. L. G., 1906.

Berichte über Landwirtschaft. Herausgeg. vom Reichsamt des Innern, Heft 1—4, 13.

Landwirtschaftl. Kalender von Mentzel und von Lengerke. Berlin 1914, 1915, 1916.

Remy, Th., Der Kartoffelbau, Berlin 1909.

Behrend, W., Deutschlands Kartoffelerzeugung und Verbrauch. Berlin 1905.

Pott, E., Handbuch der tierischen Ernährung, Berlin 1904, Bd. I.

Kellner, O., Grundzüge der Fütterungslehre, Berlin 1908.

v. Rümker, Die Ernährung unseres Volkes aus eigener Produktion, Berlin 1912.

Rubner, M., Deutschlands Volksernährung im Kriege, Leipzig 1916.

—, Ueber moderne Ernährungsreformen, Münch. Berl. 1914.

Parow, E., Handbuch der Kartoffeltrocknerei, II. Aufl., Berlin 1916.
—, Lehrbuch der Stärkefabrikation, Berlin 1908.
Putlitz, Gans Edler Herr zu, Die deutsche Kartoffelerzeugung und ihre Verwertung, Vortrag in der 52. Hauptvers. der D. L. G., 1902.
Cluß, A., Wien, Die Kartoffeltrocknerei und ihre Bedeutung für die Landwirtschaft in Gegenwart und Zukunft. Wien 1906.
Werner, A., Der Kartoffelbau, Berlin 1906, Thaer-Biblioth., Bd. 28.

Abkürzungen.

D. L. G. = Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft.
B. V. R. = Gesellschaft zur Förderung des Baues und der wirtschaftlich zweckmäßigsten Verwertung der Kartoffel.
V. d. L. = Verein der Landwirte.

Lebenslauf.

Ich, Anselm Lippisch, bin am 28. Oktober 1892 in München als Sohn des Kunstmalers Franz Lippisch und Frau Clara geb. Commichau, ev. Konfession, geboren. Mein Vater siedelte später nach Charlottenburg bei Berlin über, wo ich auch die Schule besuchte. Mein Abiturientenexamen machte ich auf der Herderschule in Westend und wurde denselben Ostern 1913 auf der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin bei der Philosophischen Fakultät immatrikuliert. Hier hörte ich die Herren Professoren: Lasson, Jastrow, Schäfer, Fleischer, Delbrück, Zimmermann, Ballod, Sherey, Bosenick, Ad. Wagner, Eltzbacher, Sombart, Riehl, Sering, Herkner, Stumpf! und zwar verblieb ich acht Semester an derselben Universität.

Die Promotionsprüfung bestand ich am 12. Juli 1917.